

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

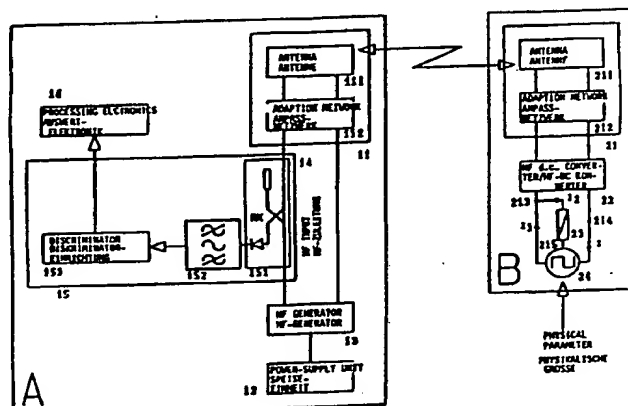
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : A61B 5/00, G06K 7/10 G01D 5/243		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/16850 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. November 1991 (14.11.91)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH91/00100 (22) Internationales Anmeldedatum: 25. April 1991 (25.04.91) (30) Prioritätsdaten: 1450/90-0 27. April 1990 (27.04.90) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): STIFTUNG HASLER-WERKE [CH/CH]; Belpstrasse 23, CH-3000 Bern 14 (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : NEUKOMM, Peter, A. [CH/CH]; Damianstrasse 5, CH-5430 Wettingen (CH). BENEDETTI, Riccardo [CH/CH]; Obermüllistrasse 59, CH-8320 Fehraltorf (CH). SEILER, Beat [US/US]; Sonnenhof 7, CH-6232 Geuensee (US).		(74) Anwalt: ISLER AG; Stampfenbachstrasse 48, CH-8000 Zürich (CH). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: PROCESS FOR THE MEASUREMENT OF PHYSICAL QUANTITIES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR MESSUNG VON PHYSIKALISCHEN GRÖSSEN



(57) Abstract

Described is the use, for the remote measurement of physical quantities, of a remote measuring instrument comprising an active unit (A) and a passive unit (B) which are separate from each other, being situated a relatively large distance apart but interacting with each other by means of an antenna array (11 and 21) associated with each. The active unit (A) has an HF generator (13) powered by an external power supply (12) and connected by an HF input line (14) to its antenna array (11). The active unit also includes evaluating electronics (16) which are connected via an HF demodulator (15) to the HF input line (14). The passive unit (B) has an HF-d.c. converter (22) connected to its antenna array (21), plus a signal generator (24) controlled by an external physical parameter and with a load impedance (23) connected at its output. The passive unit (B) modulates the HF carrier signal which it receives and transmits it back at the high measurement frequency at which it was originally generated by the signal generator (24), without any reduction in the measurement frequency or with an only slight reduction. The process thus enables measurement signals to be evaluated directly in a very short time.

(57) Zusammenfassung Zur Fernmessung von physikalischen Grössen wird ein Fernmessgerät bestehend aus einem aktiven Teilgerät (A) und einem passiven Teilgerät (B) verwendet, die voneinander getrennt sind, räumlich mehr oder weniger weit auseinanderliegen und über je eine Antennenanordnung (11 bzw. 21) in Wechselwirkung stehen. Das aktive Teilgerät (A) weist einen an eine externe Speiseeinheit (12) angeschlossenen HF-Generator (13) auf, der über eine HF-Zuleitung (14) mit seiner Antennenanordnung (11) verbunden ist, und umfasst eine Auswerteelektronik (16), die über einen HF-Demodulator (15) an die HF-Zuleitung (14) angekoppelt ist. Das passive Gerät (B) weist einen an seine Antennenanordnung (21) angeschlossenen HF-DC-Konverter (22) sowie einen über eine externe physikalische Grösse gesteuerten Signalgenerator (24) auf, an dessen Ausgang eine Lastimpedanz (23) angeschlossen ist. Das passive Gerät (B) moduliert und strahlt das von ihm empfangene HF-Trägersignal mit der hohen Originalmessfrequenz des Signalgenerators (24) zurück, und zwar ohne Herunterteilung der hohen Originalmessfrequenz oder mit einer nur geringfügigen Herunterteilung dieser Originalmessfrequenz. Dadurch können Meßsignale in sehr kurzer Zeit auf direktem Wege ausgewertet werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MN	Mongolei
BE	Belgien	GA	Gabon	MR	Mauritanien
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BJ	Benin	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	PL	Polen
CA	Kanada	IT	Italien	RO	Rumänien
CP	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Sowjet Union
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
DE	Deutschland	LU	Luxemburg	TC	Togo
DK	Dänemark	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika

Verfahren zur Messung von physikalischen Grössen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung von physikalischen Grössen mit einem Fernmessgerät entsprechend dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Weiterentwicklung des Verfahrens gemäss der internationalen Patentanmeldung mit der Veröffentlichungsnummer WO 89/11701. Dort wird eine Abfrage- und Fernwirkeinrichtung beschrieben, bestehend aus zwei kontaktlos arbeitenden Geräten, von denen das erste Gerät auf das zweite aus der Ferne wirkt und dieses auch abfragen kann. Die Uebertragung der Energie und der Information geschieht über zwei in Wechselwirkung stehende Antennenanordnungen. Die Information wird mit Hilfe einer Unterträgerfrequenz übertragen, während für die Energieübertragung ein Hochfrequenzsignal verwendet wird. Dieses Gerät arbeitet im sogenannten elektromagnetischen Nahfeld mit relativ kleinen Antennen und eignet sich daher gut für eine Implementation in verschlossenen Materialien, wie in organischen Geweben, Beton usw.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein solches Verfahren derart zu verbessern, dass es gestattet, physikalische Grössen über längere Zeiträume innerhalb von Materialien einfach und ohne grossen Aufwand zu messen, wobei diese physikalischen Grössen von aussen unzugänglich sein können, wie z.B. Temperatur, Kraft und Feuchtigkeit in einer Mauer. Es wird daher ein Verfahren angegeben, um diese physikalischen Messgrössen, die als Signale hoher Frequenz vorliegen, kontaktlos zu übertragen und in sehr kurzer Zeit auf direktem Wege auszuwerten.

- 2 -

Zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens eignen sich vor allem Sensoren auf Quarzschwingerbasis. Solche Sensoren schwingen im 100 bis 1000 kHz-Bereich, wobei durch die zu erfassende physikalische Grösse die Schwingung nur geringfügig, z.B. 40 ppm/ 1 Grad Celsius geändert wird. Dadurch, dass im Gegensatz zu den konventionellen aktiven Fernmesssystemen ein Signal mit der Originalschwingfrequenz zurückgestrahlt wird, dauert eine ganze Messung nur wenige Millisekunden bei geringem apparativem Aufwand.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung beispielsweise näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 das Blockschaltbild eines erfindungsgemässen Fernmessgerätes,
Fig. 2 bis 5 verschiedene Signalverläufe, und
Fig. 6 bis 9 einige Anwendungsbeispiele.

Das Fernmessgerät nach Fig. 1 umfasst zwei Teilgeräte A und B, die voneinander galvanisch getrennt sind, räumlich mehr oder weniger auseinander liegen und über je eine Antennenanordnung 11 bzw. 21 im Wechselwirkung stehen.

Das aktive Teilgerät A weist neben seiner Antennenanordnung 11 eine externe Speiseeinheit 12, einen HF-Generator 13, eine HF-Zuleitung 14, einen HF-Demodulator 15 und eine Auswerteelektronik 16 auf.

Das passive Teilgerät B arbeitet ohne eigene Speiseeinheit und weist neben seiner Antennenanordnung 21 einen HF-DC-Konverter 22, eine Lastimpedanz 23 und einen gesteuerten Signalgenerator 24 auf.

Das Fernmessegerät arbeitet folgendermassen:

Der HF-Generator 13, welcher von der Speiseeinheit 12 mit elektrischer Energie versorgt wird, erzeugt laufend eine

- 3 -

sinusförmige hochfrequente Schwingung mit annähernd konstanter Frequenz von beispielsweise 27 MHz. Aufgrund dieser hochfrequenten Schwingung entsteht auf der HF-Zuleitung 14 eine Welle, die als vorlaufende Welle vom HF-Generator 13 zur Antenne 11 läuft.

Die vorlaufende Welle wird in der Antenne 111 weitgehend abgestrahlt, weil die Resonanzfrequenz der Antennenanordnung 11 mit Hilfe des Anpassnetzwerkes 112 bei der HF-Senderfrequenz liegt. Die Antenne 21 des passiven Teilgerätes B ist dank des Anpassnetzwerkes 212 ebenfalls eigenresonant für die HF-Senderfrequenz und empfängt unter Voraussetzung von induktiver Kopplung der beiden Antennen 111 und 211 einen beträchtlichen Teil der abgestrahlten HF-Leistung.

Im HF-DC-Konverter 22 wird hieraus ein Gleichstrom I erzeugt, der dem Signalgenerator 24 die Energie zur Verfügung stellt. Die Frequenz des Signalgenerators 24 wird durch die physikalische Grösse, z.B. Temperatur, Kraft oder Feuchtigkeit gesteuert. Vorzugsweise besteht ein linearer Zusammenhang zwischen physikalischer Grösse und Signalfrequenz. Der gesteuerte Signalgenerator 24 schaltet nun seinerseits die Lastimpedanz 23. Diese Schaltvorgänge, welche die eigentliche Information enthalten, wirken sich rückwärts durch den HF-DC-Konverter 22 auf die Antenne 211 und von dieser auf die Antenne 111 aus, so dass auch im aktiven Teilgerät A eine rücklaufende Welle von der Antenne 11 zum HF-Generator 13 läuft. Die rücklaufende Welle wird aus der HF-Zuleitung 14 ausgekoppelt und dem HF-Demodulator 15 zugeführt. Im gleichen Rhythmus wie die Originalmessfrequenz des Signalgenerators 24 ändert die Anpassung der Sendeantenne 111 und damit auch die rücklaufende Welle, die durch den HF-Demodulator 15 ausgewertet wird. Ferner entsteht eine amplitudenmodulierte Streustrahlung, die mit einem AM-Empfänger erfasst werden könnte. In beiden Fällen steht nun die Signalfrequenz an einem vom Messort entfernten Ort zur

- 4 -

Verfügung, aus der die physikalische Grösse wieder zurückbestimmt werden kann.

Die Antennenanordnung 11 bzw. 21 besteht aus einer eigentlichen Antenne 111 bzw. 211, die schleifenförmig ausgebildet ist, und einem Anpassnetzwerk 112 bzw. 212, welches mindestens eine zur Induktivität der Antenne 111 bzw. 211 parallelgeschaltete Kapazität umfasst. Das Anpassnetzwerk 112 bzw. 212 hat die Aufgabe, die Resonanzfrequenz der Antennenanordnung 11 bzw. 21 an die HF-Senderfrequenz abzustimmen. Um externe Störeinflüsse unter Einfluss von Relativbewegungen zwischen den beiden Antennen zu minimieren, ist die Antenne 211 kleiner als die Antenne 111.

Die HF-Zuleitung 14 stellt das Uebertragungsmedium sowohl für die vorwärts als auch für die rückwärts laufende HF-Welle dar und ist vorzugsweise als Koaxialkabel ausgebildet.

Der HF-Generator 13 liefert die für den Betrieb des passiven Teilgerätes B notwendige Energie, indem er die Spannung der Speiseeinheit 12 in den hochfrequenten Bereich um- oder wechselrichtet.

Die Amplitude und/oder die Phase der rücklaufenden Welle in der HF-Zuleitung 14 ist mit der Signalfrequenz schwach moduliert.

Der HF-Demodulator 15 besteht aus einem Richtkoppler 151, einem Bandpass 152 und einer Diskriminatoreinrichtung 153. Der Richtkoppler 151 erfasst nur die rücklaufende modulierte Welle und liefert eine modulierte Gleichspannung. Der Bandpass 152 filtert aus dem Spektrum des Eingangssignales die Messfrequenz des gesteuerten Signalgenerators 24 heraus. Der Bandpass 152 erfüllt sehr strenge Forderungen bezüglich Phasenjitter, der dadurch entsteht, dass sich der Pegel des Eingangssignals ändern kann, das heisst der

- 5 -

Bandpass 152 sollte amplitudenunabhängig sein. Weil das Sendersignal des Teilgerätes B zu einem nicht genau vorhersehbaren Zeitpunkt einsetzt, in dem sich der Bandpass 152 in Ruhe befindet, muss letzterer sich zuerst auf die Signalfrequenz des Signalgenerators 24 einschwingen. Während dieser Zeit ist keine gültige Aussage über die Messfrequenz zulässig. Nach dieser Einschwingzeit wird noch eine Sicherheitszeit abgewartet, um die Streuung der Einschwingzeit in Abhängigkeit der einfallenden Amplitude auszuschalten. Danach steht das sinusförmige Signal konstanter Frequenz zur Auswertung bereit. Das Signal wird der Diskriminatoreinrichtung 153 zugeführt, die vorzugsweise immer beim exakt gleichen Phasenwinkel umschaltet, um somit vorzugsweise ein rechteckförmiges Signal zu liefern.

In Fig. 1, Teilgerät B, ist der Punkt 213 ein Bezugspotentialanschluss, so dass sich am Punkt 214 die eigentliche Speisespannung für den Signalgenerator 24 ergibt. Die Lastimpedanz 23 ist zwischen dem Ausgang 215 des Signalgenerators 24 und dem Punkt 213 eingefügt. Der Strom I setzt sich daher aus dem Strom I1 für den Eigenverbrauch des Signalgenerators 24 bzw. seiner externen Sensoren und dem Strom I2 zusammen, der die Modulation bewirkt.

Hier zeigt sich der Vorteil, der sich ergibt, wenn man gemäss der Erfindung mit der hohen Originalmessfrequenz arbeitet. Denn bei heruntergeteilten Signalmessfrequenzen würde sonst die Einschwingzeit des Bandpasses länger sein und es müssten höhere Anforderungen zur Einhaltung eines konstanten Phasenwinkels gestellt werden.

Das Signal wird nun der Auswerteelektronik 16 zur digitalen Signalverarbeitung zugeführt, indem beispielsweise die Pulsdauer durch einen sehr schnellen Zähler ausgezählt und eventuell mit einer vorgegebenen Kennlinie nach Fig. 5 ausgewertet wird. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, mit einem sehr kurzen Messfenster die Originalmessfrequenz und damit die physikalische Grösse mit sehr grosser Genauigkeit

- 6 -

zu bestimmen. Für eine genaue Auswertung der Messsignalfrequenz ist es von Vorteil, dass die Diskriminatorereinrichtung 153, die das Messfenster erzeugt, möglichst genau bei den Nulldurchgängen der Phase umschaltet.

Der HF-DC-Konverter 22 richtet das von der Antennenanordnung 21 empfangene HF-Signal in eine Gleichspannung um. Eine wechselnde Belastung auf der Eingangsseite führt zu einer wechselnden Impedanzveränderung der Antennenanordnung 21. Die Lastimpedanz 23 kann beispielsweise ein ohmscher Widerstand oder eine elektronische Schaltung sein, die sich vorzugsweise wie ein Widerstand oder eine Kapazität verhält. Sie erzeugt am Richtkopplerausgang ein Sinus- oder Rechtecksignal gemäss Fig. 3. Ist die Lastimpedanz 23 eine Kapazität am Ausgang eines Rechtecksignalgenerators, so entstehen die in Fig. 4 gezeigten Signalspikes. Der Vorteil solcher Lastimpedanzen liegt beim geringen Leistungsbedarf zum Betrieb des Teilgerätes B.

Der gesteuerte Signalgenerator 24 weist einen Schwingkreis konstanter Frequenz (sinus-/rechteckförmig, Fig. 2 bzw. 3) bei konstanten physikalischen Bedingungen auf. Somit hat der Schwingkreis für eine bestimmte gleichbleibende physikalische Grösse eine konstante Frequenz. Ändert sich nun besagte Grösse nach bekannter Gesetzmässigkeit, z.B. linear mit bekannten Koeffizienten oder nach vorheriger ausgemessener Kurve, so ändert sich proportional auch die Frequenz. Der Signalgenerator wird durch eine physikalische Grösse, wie Kraft, Temperatur, Feuchtigkeit usw. frequenzgesteuert. An den Signalgenerator werden sehr hohe Ansprüche gestellt, beispielsweise Langzeitstabilität der einmal aufgenommenen Kurve (Fig. 5), weil dann der Signalgenerator für immer verschlossen wird und somit nicht mehr zugänglich ist. Ausserdem muss die Frequenz-Messwert-Kennlinie entweder einen monoton steigenden oder einen streng fallenden Verlauf haben, um durch eine vorgegebene Frequenz einen und nur einen Wert der physikalischen Grösse bestimmen zu

- 7 -

können. Daher können auch Signalgeneratoren mit nichtlinearen Kennlinien verwendet werden. Die Kennlinie wird in der Auswerteelektronik 16 zur Berechnung des Wertes der physikalischen Grösse herangezogen.

Es gibt nun zwei Möglichkeiten, verschiedene physikalische Grössen am gleichen Ort zu messen. Man benützt dafür entweder einen Signalgenerator mit einer Frequenzcharakteristik in mehreren physikalischen Grössen unter der Voraussetzung der eindeutigen Zuweisung (Fig. 6) mittels einer zeitlich verschachtelten Umschaltung der physikalischen Grössen (Zeitmultiplex) oder verschiedene parallel arbeitende (Frequenzmultiplex) Signalgeneratoren mit jeweils verschiedenen Frequenz-Messwert-Kennlinien (Fig. 7).

Um die gleiche physikalische Grösse an verschiedenen Orten zu messen, können mehrere Teilgeräte B, C, D (Fig. 8 bzw. 9) verwendet und mit einem mobilen Teilgerät A abgetastet werden, indem es räumlich in die Nähe der Teilgeräte B, C oder D gebracht wird. In Fig. 8 geschieht die Wechselwirkung mit dem Teilgerät B und in Fig. 9 mit dem Teilgerät C.

Die Erfindung erlaubt in vorzüglicher Weise, Fernmessungen in Anordnungen durchzuführen, bei denen sich eine relative Bewegung zwischen dem aktiven und dem passiven Gerät ergibt. Ein aktives Gerät kann sich beispielsweise in einem Wagen befinden, der über eine Brücke fährt, in deren Fahrbahnbelag mehrere passive Geräte in Abständen eingebettet sind; oder ein aktives (an sich ruhendes) Gerät kann sich beispielsweise in einer Halle in der Nähe einer rotierenden Turbine befinden, in deren mobilen Teilen mehrere passive Geräte in Abständen untergebracht sein können:

Patentansprüche

1. Verfahren zur Messung von physikalischen Grössen mit einem Fernmessgerät bestehend aus einem aktiven Gerät (A) und einem passiven Gerät (B), die voneinander getrennt sind, räumlich mehr oder weniger weit auseinanderliegen und über je eine Antennenanordnung (11 bzw. 21) in Wechselwirkung stehen, wobei das aktive Gerät (A) einen an eine externe Speiseeinheit (12) angeschlossenen HF-Generator (13) aufweist, der über eine HF-Zuleitung (14) mit seiner Antennenanordnung (11) verbunden ist, und eine Auswerteelektronik (16) umfasst, die über einen HF-Demodulator (15) an die HF-Zuleitung (14) angekoppelt ist, und wobei das passive Gerät (B) einen an seine Antennenanordnung (21) angeschlossenen HF-DC-Konverter (22) sowie einen über eine externe physikalische Grösse gesteuerten Signalgenerator (24) aufweist, an dessen Ausgang eine Lastimpedanz (23) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der HF-Demodulator (15) des aktiven Geräts einen zwischen einem Richtkoppler (151) und einer Diskriminatoreinrichtung (153) eingefügten Bandpass (152) aufweist, der aus dem Spektrum des Eingangssignals die Messfrequenz des gesteuerten Signalgenerators (24) herausfiltert, und dass das passive Gerät (B) das von ihm empfangene HF-Trägersignal mit der hohen Originalmessfrequenz des Signalgenera-

tors (24) moduliert und zurückstrahlt, und zwar ohne Herunterteilung der hohen Originalmessfrequenz oder mit einer nur geringfügigen Herunterteilung dieser Originalmessfrequenz.

2. Aktives Gerät zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der HF-Demodulator (15) während einer Einschwingzeit, in der er sich auf die Signalfrequenz einschwingt, und einer nachträglichen Sicherheitszeit ausgeblendet wird, um eine Streuung der Einschwingzeit in Abhängigkeit der einfallenden Amplitude auszuschalten.

3. Aktives Gerät zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Bandpass (152) zumindest angenähert amplitudenunabhängig ist, um eine Phasenstarrheit bezüglich des Originalmessfrequenz-Signals zu ermöglichen.

4. Aktives Gerät zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Diskriminator-einrichtung (153) derart ausgebildet ist, dass sie zwischen einer vorgegebenen Anzahl Nulldurchgängen des ihr zugeführten Signals ein Messzeitfenster bildet.

5. Aktives Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteelektronik (16) derart ausgebildet ist, dass sie mit Hilfe eines Taktsignals, dessen Frequenz viel höher als die Frequenz des Ausgangssignals der Diskriminatoreinrichtung (153) ist, die Zeit zwischen zwei ein Messzeitfenster definierenden Nulldurchgängen misst, um die Originalmessfrequenz zu bestimmen.

6. Passives Gerät zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der HF-DC-Konverter (22) ausgebildet ist, um das von der Antennenanordnung (21) empfangene HF-Signal derart in eine Gleichspannung

umzurichten, dass eine wechselnde Belastung auf der Eingangsseite zu einer wechselnde Impedanzveränderung der Antennenanordnung (21) führt.

7. Passives Gerät zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die am Ausgang des gesteuerten Signalgenerators (24) angeschlossene Lastimpedanz (23) sich wie ein ohmscher Widerstand oder eine Kapazität verhält.

8. Passives Gerät zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der gesteuerte Signalgenerator (24) einen Schwingkreis umfasst, der eine konstante Frequenz bei konstanten physikalischen Bedingungen aufweist.

9. Fernmessgerät mit einem aktiven Gerät nach einem der Ansprüche 2 bis 5 und einem passiven Gerät nach einem der Ansprüche 6 bis 8.

10. Anwendung eines Fernmessgerätes nach Anspruch 9 in einer Anordnung, bei der sich eine relative Bewegung zwischen dem aktiven und dem passiven Gerät ergibt.

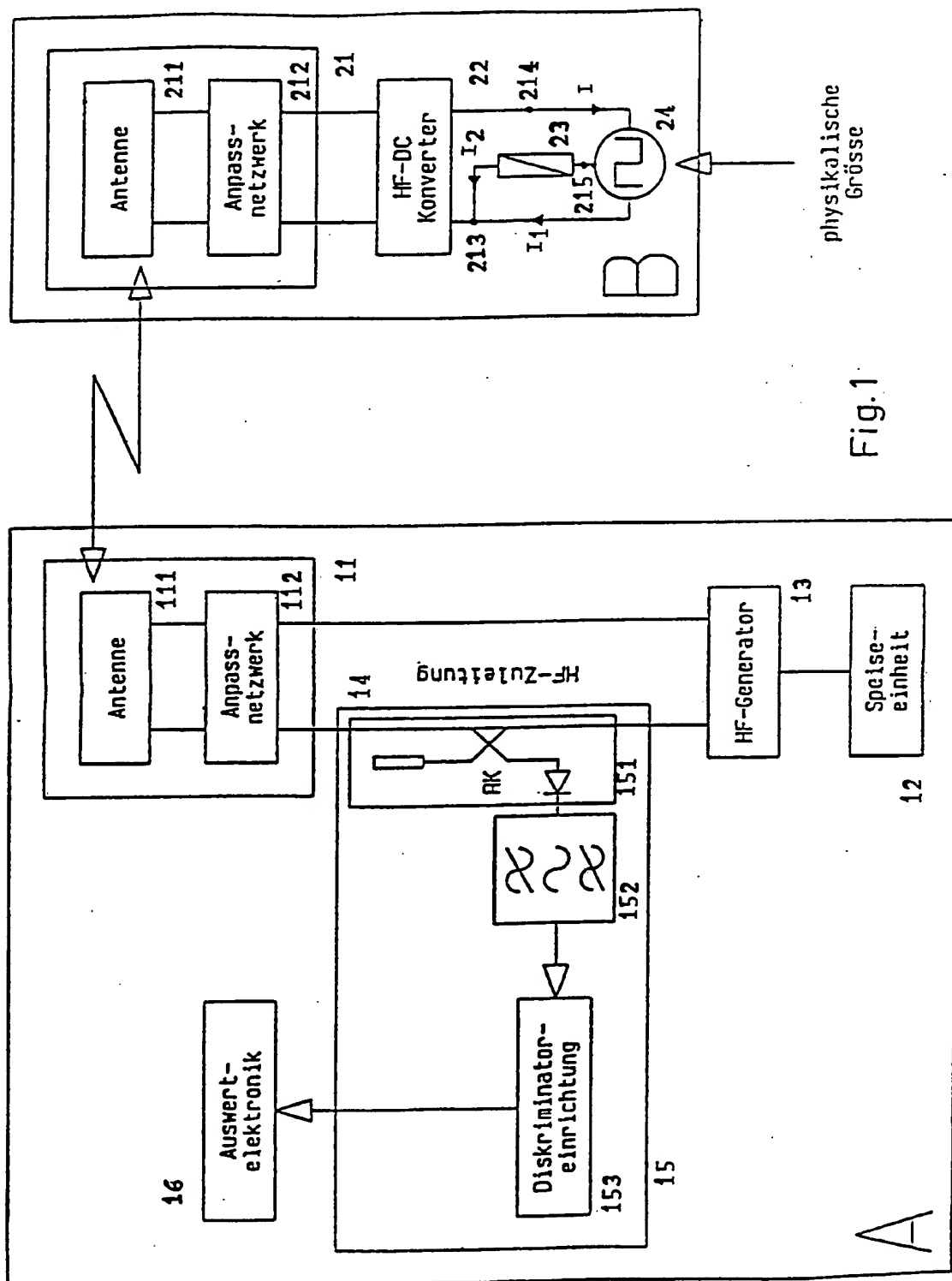


Fig.1

2/3

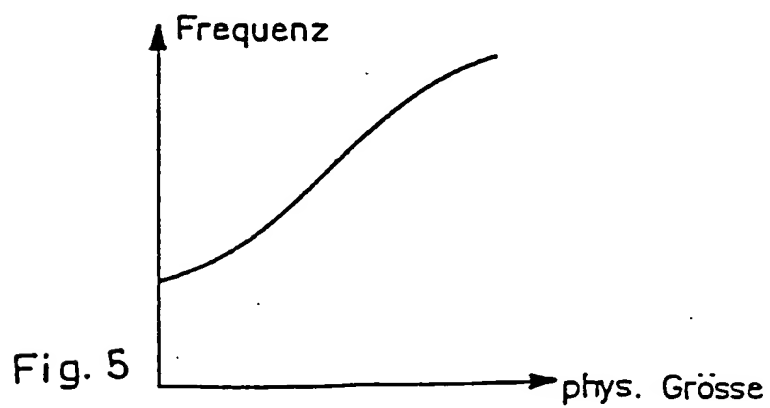
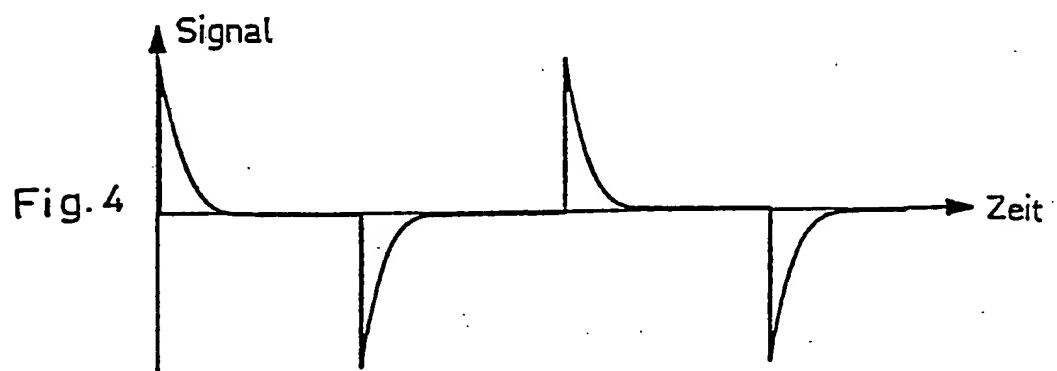
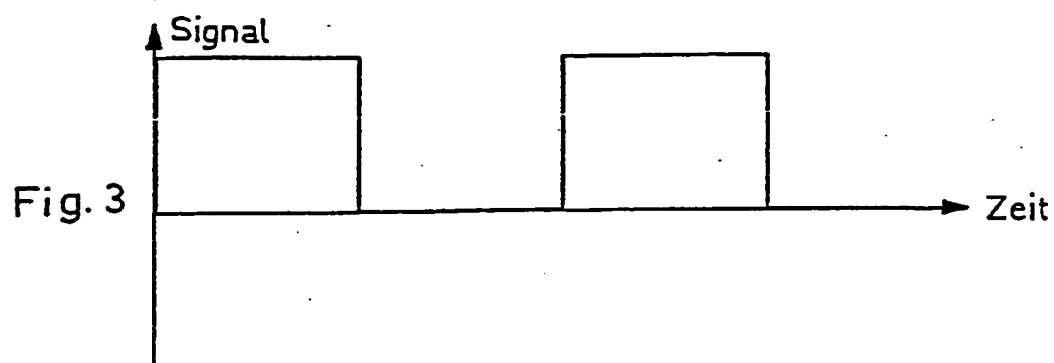
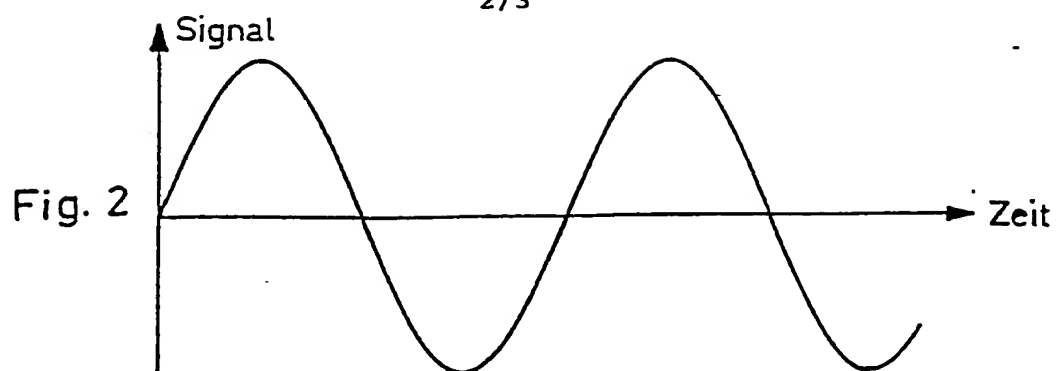


Fig. 6

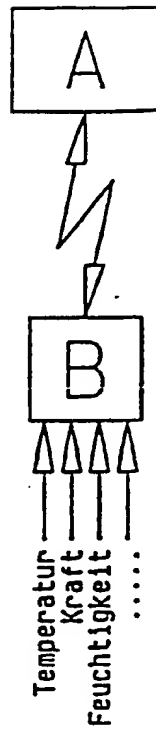


Fig. 7

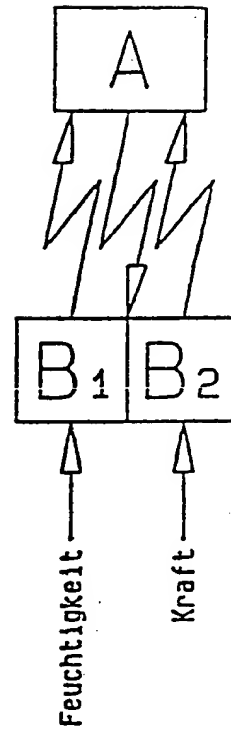
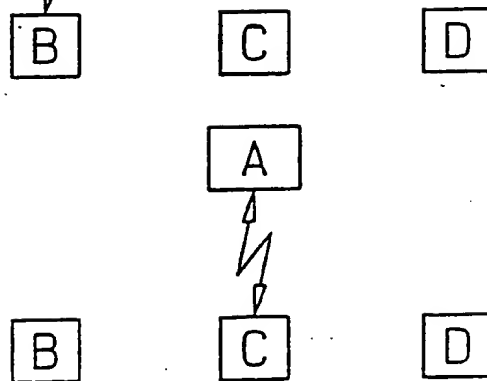


Fig. 8



Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 91/00100

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. ⁵ A 61 B 5/00; G 06 K 7/10; G 01 D 5/243		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System ¹		Classification Symbols
Int. Cl. ⁵		A 61 B; G 06 K; G 01 D
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	WO, A, 8911701 (STIFTUNG HASLER-WERKE) 30 November 1989, see the whole document (cited in the application)	1,6-8
X	US, A, 4075632 (BALDWIN ET AL.) 21 February 1978 see the whole document	1,6-8
A	DE, A, 3219558 (KOSTER UND WOLFF) 1st December 1983 see the whole document	1
A	EP, A, 243573 (NASA) 4 November 1987	
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"Z" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
30 July 1991 (30.07.91)		8 August 1991 (08.08.91)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 1985)

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. CH 9100100**

SA 46462

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 30/07/91

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-8911701	30-11-89	CH-A- 676164	14-12-90
		EP-A- 0377695	18-07-90
		JP-T- 3501315	22-03-91
US-A-4075632	21-02-78	None	
DE-A-3219558	01-12-83	None	
EP-A-243573	04-11-87	US-A- 4689621	25-08-87
		AU-B- 584562	25-05-89
		AU-A- 6756387	08-10-87
		JP-A- 62233905	14-10-87


EPO FORM 1007

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/CH 91/00100

Internationales Aktenzeichen

I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 A61B5/00 ; G06K7/10 ; G01D5/243		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	A61B ; G06K ; G01D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gebörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	WO,A,8911701 (STIFTUNG HASLER-WERKE) 30 November 1989 siehe das ganze Dokument (in der Anmeldung erwähnt) ---	1, 6-8
X	US,A,4075632 (BALDWIN ET AL.) 21 Februar 1978 siehe das ganze Dokument ---	1, 6-8
A	DE,A,3219558 (KOSTER UND WOLFF) 01 Dezember 1983 siehe das ganze Dokument ---	1
A	EP,A,243573 (NASA) 04 November 1987 ---	
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰ :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Anstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
30. JULI 1991	08.08.91	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	GYSEN L.A.D. 	

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Januar 1985)

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

CH 9100100 -

SA 46462

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30/07/91

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-8911701	30-11-89	CH-A- 676164 EP-A- 0377695 JP-T- 3501315	14-12-90 18-07-90 22-03-91
US-A-4075632	21-02-78	Keine	
DE-A-3219558	01-12-83	Keine	
EP-A-243573	04-11-87	US-A- 4689621 AU-B- 584562 AU-A- 6756387 JP-A- 62233905	25-08-87 25-05-89 08-10-87 14-10-87

KFO FORM 1042

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)